

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 849 715 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(51) Int. Cl.⁶: G08B 21/00

(21) Anmeldenummer: 97120923.4

(22) Anmeldetag: 28.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 21.12.1996 DE 19653773

(71) Anmelder:
GGT Gesellschaft für Gerontotechnik mbH
58638 Iserlohn (DE)

(72) Erfinder:
• Jellinghaus, Rolf
58644 Iserlohn (DE)
• Jentsch, Gerhard
58636 Iserlohn (DE)
• Joska, Rolf
46119 Oberhausen (DE)
• Langbein, Peter
58708 Menden (DE)
• Schlieck, Gerhard
58566 Kierspe (DE)

(54) **Verfahren und Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen**

(57) Um ein Verfahren und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen, insbesondere Kranken, alten Menschen und Personen gefährdeter Berufsgruppen, zu schaffen, wobei von der Neigung und der Bewegung der Person abhängige Meßwertfolgen erfaßt und ausgewertet werden, um dadurch gesundheitskritische Situationen von Personen zu erkennen, wird vorgeschlagen, daß mittels eines am Körper der Person zu tragenden Überwachungsgerätes Informationen von zeitlichen Bewegungsabläufen und Bewegungszuständen vor, während sowie nach einer Sturzsituation erfaßt und ausgewertet werden, und daß bei auftretenden Differenzen von normalen Bewegungsabläufen entsprechenden Informationen und bei Überschreitung von bestimmten Maximalmeßwerten ein Signal willensabhängiger und/oder ein willensabhängiger Notruf an eine Notrufzentrale oder an eine Bezugsperson erzeugt wird.

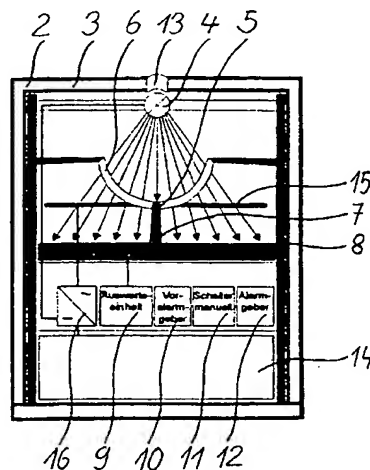


Fig. 2

EP 0 849 715 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen, insbesondere Kranken, alten Menschen und Personen gefährdeter Berufsgruppen, wobei mittels eines am Körper der zu überwachenden Person zu tragenden Überwachungsgerätes Informationen von zeitlichen Bewegungsabläufen und Bewegungszuständen vor, während sowie nach einer Sturzsituation einer gesundheitsgefährdeten Person erfaßt sowie ausgewertet werden und bei auftretenden Differenzen ein Notruf ausgelöst wird, wobei dieser Notruf in eine Notrufzentrale oder bei einer Bezugsperson ausgelöst werden kann.

Aus dem Stand der Technik sind für gefährdete Berufsgruppen, beispielsweise Wachdienste, Personal in Kraftwerken oder Waldarbeiter eine Vielzahl von Sicherheitssystemen zum Auffinden der oftmals allein arbeitenden Personen bekannt, indem eine gesundheitlich kritische Situation mittels einer am Körper der zu überwachenden Person zu tragenden Überwachungseinheit ermittelt und über Funksignale an eine Zentrale übermittelt wird. Als Kriterium zur Erkennung von kritischen Situationen der gefährdeten Person wird bei diesen Systemen insbesondere die Neigung bzw. die Lage der Person mittels eines Lage- oder Neigungssensors erfaßt und bewertet, oder es wird der Körperzustand der Bewegungslosigkeit einer Person durch einen Bewegungssensor erfaßt.

Aus dem G 94 08 119.0 ist ein Alarmsystem für gefährdete Personen bekannt, bei dem eine am Körper der gefährdeten Person zu tragende Überwachungseinheit bei Veränderung von lebenswichtigen Körperfunktionen ein Funksignal zur Standorterkennung der Person aussendet.

Aus der DE 30 04 411 A1 ist weiterhin ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sicherung gefährdeter Personen bekannt, wobei das von der Person zu tragende Hilfsgerät ein Signalgeber ist, der drahtlos automatisch und willensunabhängig einen Alarm auslöst, wenn er eine bestimmte Zeitdauer in einer definierten Lage verbleibt.

Zur Bestimmung von Lage- und Bewegungszuständen sind eine Vielzahl von Sensoren, die auf der Basis unterschiedlichster optischer und mechanischer Prinzipien arbeiten, bekannt. Beispielsweise ist aus der DE 42 37 953 C1 ein auf dem Prinzip der Libelle arbeitender Neigungssensor, aus der DE 41 14 992 C1 und der DE 42 36 328 C1 ein Neigungs- und Beschleunigungssensor, der eine schwerkraftabhängige Eigenverformung eines Kontaktkörpers aus einem Material, etwa dem für Neigungssensoren an sich bekannten Quecksilber, welches bei Annäherung an die Schwerelosigkeit von einer linsenförmigen in eine kugelförmige Gestalt übergeht, in der Weise ausnutzt, daß mittels eines einzigen Sensors eine kombinierte Lage- und Neigungsmessung durchgeführt wird und auch, wie in der DE 41

14 992 dargestellt, eine Horizontalbeschleunigung und in der DE 42 36 328 eine Vertikalbeschleunigung gemessen wird, wobei diese Sensoren zur Anzeige kritischer Fahrzustände in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden.

Ein Neigungssensor, mit dem sowohl die Richtung, als auch der Betrag einer Neigung in einem Raster mit einer als Lageindikator dienenden Kugel erfaßt wird, ist in der DE 38 31 144 A1 beschrieben. Es lassen sich dadurch mehrere Raumwinkelbereiche abdecken, so daß damit entschieden werden kann, ob Lageabweichungen nicht über ein vorgegebenes Maß hinausgehen.

Eine weitere Art von Neigungssensoren, die optoelektronischen Neigungssensoren mit einem Strahlungssender und einem Strahlungsempfänger werden benutzt, um als Gleichgewichtsorgan die Auslenkung eines Systems aus einer Ruhelage zu erfassen.

Bei den bekannten technischen Lösungen zur Erfassung gefährdeter Personen in einem bestimmten Umgebungsbereich besteht bei den technischen Lösungen, bei denen die zu überwachenden Personen einen Sender am Körper tragen, ein Nachteil darin, daß einerseits zu viele funktechnische Kriterien berücksichtigt werden müssen oder daß andererseits damit die Funktion eines Herzschrittmachers beeinträchtigt werden kann. Außerdem kann es mit diesen Systemen zu einem Fehlalarm kommen, wenn beispielsweise die Bewegungslosigkeit einer Person auf einer gewollten sitzenden und ruhigen Körperhaltung oder einer starken Körperneigung auf einer gewollten Liegeposition einer Person beruht. Andererseits kann bei diesen Systemen ein Alarm ausbleiben, wenn trotz eines Sturzes eine relativ aufrechte Körperhaltung besteht und die betreffende Person sich trotz der Verletzungen noch geringfügig bewegt, wie es bei einem Treppensturz der Fall sein kann.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit denen gesundheitskritische Zustände von Personen erkannt und ein willensabhängiger und/oder willensunabhängiger Notruf ausgelöst wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren vor, bei dem mittels eines, von einer gesundheitsgefährdeten Person an einem Oberkörper zu tragenden Überwachungsgerätes in vorgegebenen wählbaren Zeitintervallen sowohl lage- und bewegungsabhängige Meßwertfolgen von Neigungs- und Lageänderungen einer Person, als auch Meßwertfolgen über die Geschwindigkeit sowie die Beschleunigung von Bewegungsabläufen und den Aufprall einer Person mittels einem in dem Überwachungsgerät vorgesehenen Neigungs- und Bewegungssensors erfaßt und mit Meßwertfolgen von bekannten vorgegebenen Bewegungsabläufen einer Person verglichen werden, wobei bei Überschreitung maximaler Differenzwerte als Folge einer Sturzsituation der gesundheitsgefährdeten Per-

son ein Voralarm sowie ein willensabhängiger und/oder willensunabhängiger Notruf ausgelöst werden.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß das von einer gesundheitsgefährdeten Person zu tragende Überwachungsgerät die Lage- und Neigungsänderungen dieser Person sowie deren zeitlichen Verlauf mittels eines in 2 Ebenen wirkenden Neigungs- und Bewegungssensors mißt, wobei die Meßgrößen, wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Neigung und Richtung erfaßt und die kritischen Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person als Muster in einem neuronalen Netz ermittelt sowie bewertet werden und wobei gleichzeitig vorliegende Informationen einzeln oder in einem funktionellen Zusammenhang zur Bewertung dienen und daraus nach Vergleich mit den in dem Überwachungsgerät gespeicherten Meßwertfolgen vorgegebener bekannter Bewegungsabläufe einer Person bei auftretenden Differenzen sowie bei Überschreitung maximaler Differenzwerte Signale gebildet werden, die einen Voralarm auslösen, der bei Nichtlöschung einen Notruf auslöst.

Vorteilhaft ist es, daß die Änderung der Amplituden sowie der Frequenzen der Meßgrößen zeitlich einzeln oder in funktionaler Abhängigkeit zur Erkennung von Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person genutzt wird.

Zur Durchführung des Verfahrens ist in dem von einer gesundheitsgefährdeten Person zu tragenden Überwachungsgerät ein Neigungs- und Bewegungssensor angeordnet, zur Erfassung von Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen, wobei diese Informationen in einer Auswerteeinheit des Überwachungsgerätes mit Meßwertfolgen von bekannten Bewegungsabläufen einer Person verglichen werden und wobei auftretende Differenzen ermittelt und bei Überschreitung vorgegebener maximaler Differenzwerte ein Voralarm ausgelöst wird, der bei Nichtlöschung durch ein an dem Überwachungsgerät angeordneten Betätigungselement mittels eines Alarmgebers sowohl ein optisches oder akustisches Signal, als auch einen durch Funk übertragenen Notruf auslöst.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß der Neigungs- und Bewegungssensor in dem Überwachungsgerät als optisches Meßsystem ausgebildet ist, wobei eine in einer doppelwandigen Glaslinse bewegliche und von einer Lichtquelle beleuchtete Kugel bei Neigungs- und Bewegungsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person unterschiedliche Schatten auf eine LCD-Kamera projiziert und damit unterschiedliche Signalverläufe in der LCD-Kamera erzeugt.

Bevorzugt ist weiterhin vorgesehen, daß der Neigungs- und Bewegungssensor in dem Überwachungsgerät als elektromechanisches Meßsystem ausgebildet ist, wobei mittels einer federnd gelagerten Masse sowie in zwei Ebenen angeordneten Induktionsspulen Informationen vom zeitlichen Verlauf von Neigungs- und Bewegungsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person ermittelt werden.

Vorteilhaft ist es, daß der Neigungs- und Bewegungssensor einerseits zur Informationsgewinnung der Bewegungsabläufe einer gesundheitsgefährdeten Person vorgesehen ist und andererseits die Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandelt, so daß der vorhandene Energiespeicher des Überwachungsgerätes ständig aufgeladen ist.

Vorteilhaft ist weiterhin vorgesehen, daß die Beleuchtungseinrichtung des optischen Neigungs- und Bewegungssensors gleichzeitig als Kontrollampe für die Funktionsfähigkeit des am Oberkörper der gesundheitsgefährdeten Person zu tragenden Überwachungsgeräts vorgesehen ist.

Desweiteren ist bevorzugt vorgesehen, daß bei Anwendung eines Dauermagneten als Masseelement für den elektromechanischen Neigungs- und Bewegungssensors des Überwachungsgerätes die in seinen Spulen erzeugte Induktion gleichzeitig zur Energieerzeugung für das Überwachungsgerät verwendet wird.

Eine vorteilhafte Ausführungsform wird darin gesehen, daß das Betätigungselement zur Löschung des Voralarmes als Taste an dem Gehäuse des Überwachungsgerätes vorgesehen ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform wird darin gesehen, daß der willensunabhängige Notruf mittels eines in dem Überwachungsgerät angeordneten Alarmgebers erfolgt.

Auch kann vorteilhaft vorgesehen sein, daß durch manuelle Betätigung eines an dem Gehäuse des Überwachungsgerätes angeordneten Schalters ein willensabhängiger Notruf ausgelöst wird.

Vorteilhaft ist zudem, daß die einzelnen Bauelemente des Überwachungsgerätes sowohl in einem Gerät, als auch in zwei durch Funk miteinander verbundenen Geräten vorgesehen sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform wird darin gesehen, daß die einzelnen Bauelemente durch Schachtelbauweise in dem Überwachungsgerät angeordnet sind.

Durch die Erfindung wird ein Verfahren und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Verfügung gestellt, mit denen lebensbedrohliche Situationen, wie eine Sturzsituation einer gesundheitsgefährdeten Person mittels eines am Körper der Person zu tragenden Überwachungsgerätes sicher und schnell erfaßt, bewertet sowie gegebenenfalls einen willensabhängigen und/oder willensunabhängigen Notruf auslöst.

Weiterhin kann mit diesem Überwachungsgerät eine eindeutige Zuordnung von zeitlichen Bewegungsabläufen einer gesundheitsgefährdeten Person erfaßt werden, auch in einem größeren unübersichtlichen Gelände.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigt:

Figur 1 eine Anordnung eines Überwachungsgerä-

tes an einer Person

- Figur 2 ein Ausführungsbeispiel eines Überwachungsgerätes mit einem optischen Neigungs- und Bewegungssensor
- Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines Überwachungsgerätes mit einem optischen Neigungs- und Bewegungssensor in geneigter Lage
- Figur 4 ein Ausführungsbeispiel eines Überwachungsgerätes mit einem elektromechanischen Neigungs- und Bewegungssensor
- Figur 5 eine Draufsicht des elektromechanischen Neigungs- und Bewegungssensors
- Figur 6 eine Draufsicht des elektromechanischen Neigungs- und Bewegungssensors in geneigter Lage

Mit dem Verfahren und der Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen werden Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen einer Person, sowie normale Bewegungen nach Schnelligkeit und Intensität vor einem Sturz, kurzzeitige gewollte oder ungewollte Lageänderungen einer Person, die Schnelligkeit einer Sturzsituation, eine Neigung, eine Bewegungstätigkeit und eine Bewegungstärke nach einem Sturz und einen Zustand der Bewegungslosigkeit mittels eines entsprechend Figur 1 am Oberkörper 1 der gesundheitsgefährdeten Person angebrachten Überwachungsgerätes 2 erfaßt. Die Auswertung dieser dynamischen Kenngrößen erfolgt nach einem funktionellen Zusammenhang, wobei die Bewegungspositionen einer zu überwachenden Person sowie ihre charakteristischen Neigungsänderungen in Abhängigkeit von der Schwerkraft mit einem Neigungs- und Bewegungssensor des Überwachungsgerätes 2 gemessen wird. Dabei werden die Lage und der zeitliche Verlauf der mit dem Überwachungsgerät 2 gemessenen Schwingungen kritischen Neigungs- und Lageänderungen des Körpers einer gesundheitsgefährdeten Person zugeordnet und die Schwingungen und deren zeitlicher Verlauf charakterisieren dann den Bewegungszustand einer gesundheitsgefährdeten Person. Die erhaltenen Meßgrößen und ihr zeitlicher Verlauf dienen zur Bildung und Abspeicherung von Verhaltensmustern in einem neuronalen Netz. Durch den Vergleich von Mustern vor, während und nach einer Sturzsituation einer gesundheitsgefährdeten Person wird daraus eine logische Entscheidung abgeleitet, die einen Notruf aktiviert. Die Auswertung der erhaltenen Meßgrößen erfolgt durch ihren funktionellen Zusammenhang untereinander, indem aus mindestens einer Meßgröße zwei funktionelle Abhängigkeiten und/oder aus drei zusätzlichen funktionellen Abhängigkeiten in

einem neuronalen Netz Muster für gefährliche oder nicht gefährliche Sturzsituationen gebildet und gespeichert werden. Diese funktionellen Abhängigkeiten dienen dazu, daß unterschieden werden kann, ob eine gefährdete Person in ihrem Umfeld liegt, eine geneigte Haltung einnimmt oder aufrecht steht. Lebensbedrohliche Situationen werden beispielsweise durch einen Neigungsgrad des Oberkörpers einer Person und ihre Änderung in einem bestimmten Zeitintervall erfaßt, bei Festlegung vorgegebener Grenzwerte.

Zur Erfassung von Sturzsituationen ist, wie in Figur 2 dargestellt, in einem Gehäuse 3 des Überwachungsgerätes 2 eine Lichtquelle 4 angeordnet, die eine Kugel 5 beleuchtet, die sich in einer gewölbten doppelwandigen Glaslinse 6 bei Neigungs- und Bewegungsänderungen des Oberkörpers 1 der gesundheitsgefährdeten Person bewegt. Die Kugel 5 projiziert dabei einen Schatten 7 auf eine LCD-Kamera 8, der je nach Lage der Kugel 5 in der Glaslinse 6 bei Neigung des gesamten Überwachungsgerätes 2 entsprechend Figur 3 unterschiedliche Lagen auf der LCD-Kamera 8 einnimmt und so in Abhängigkeit der Bewegungsabläufe der gesundheitsgefährdeten Person unterschiedliche Signalverläufe in der LCD-Kamera 8 erzeugt, die in einer Auswerteeinheit 9 mit gespeicherten bekannten Bewegungsabläufen einer Person verglichen werden und bei Überschreitung vorgegebener Differenzwerte einen Sturz signalisieren. Aus den Informationen ist zusätzlich ableitbar, in welchem zeitlichen Verlauf ein Sturz erfolgte und wie weit sich die gesundheitsgefährdete Person nach dem Sturz noch bewegt. Ändert die betreffende Person ihre aufrechte Lage, wird durch die damit verbundene Änderung der Lage des Überwachungsgerätes 2 mittels eines Voralarmgebers 10 ein Voralarm, insbesondere durch ein akustisches oder optisches Signal ausgelöst. Wird dieser Voralarm von der betreffenden Person nach einem vorgegebenen Zeitintervall durch einen an dem Gehäuse 3 angeordneten Schalter oder einer Taste 11 nicht unterbrochen, wird durch einen Alarmgeber 12 ein Hauptalarm ausgelöst und durch insbesondere ein Funksignal ein Notruf ausgelöst.

Die in dem Gehäuse 3 angeordnete Lichtquelle 4 wird dabei gleichzeitig durch ein im Gehäuse 3 angeordnetes Sichtfenster 13 als Kontrolleuchte für die Bereitschaft des Überwachungsgerätes 2 genutzt. Die für die Lichtquelle 4, die LCD-Kamera 8, die Auswerteeinrichtung 9 und den Voralarmgeber 10 notwendige Energie wird einem Energiespeicher 14 entnommen. Durch eine magnetische Polarisierung der Kugel 5 und durch die ständige Bewegung der Kugel 5 in der doppelwandigen Glaslinse 6 bei Bewegung und der Lageänderung der zu überwachenden Person, wird in einer unterhalb der Glaslinse 6 angeordneten Spule 15 ständig elektrische Spannung induziert, die mittels eines Gleichrichters 16 gleichgerichtet und dem Energiespeicher 14 zugeführt wird.

Die einzelnen Bauelemente des Überwachungsge-

rätes 2 sind vorzugsweise durch eine Schachtelbauweise in dem Gehäuse 3 befestigt.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Überwachungsgerätes 2 mit einem optischen Neigungs- und Bewegungssensor in geneigter Lage, wobei die Lageänderung der Kugel 5 in der Glaslinse 6 und die damit verbundene veränderte Schattenbildung auf der LCD-Kamera 8 zu erkennen ist.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Überwachungsgerät 2, mit einem Neigungs- und Bewegungssensor, der eine federnd gelagerte Masse 17 enthält, welche aus einem Massenteil 18, einer Biegefeder 19 und entsprechend Figur 5 aus zwei im rechten Winkel zueinander angeordneten Spulen 20 und 21 besteht, wobei in Abhängigkeit von dem Abstand des Masseteilchens 18 von den Spulen 20 und 21 eine Induktivitätsänderung in den Spulen 20 und 21 erzeugt wird, welche zu einer Meßwertverarbeitung genutzt wird, wobei die Auswertung der Meßdaten nach demselben Verfahren wie bei dem Überwachungsgerät 2 mit einem optischen Neigungs- und Bewegungssensor mittels einer Kugel 5, wie in Figur 1 dargestellt, erfolgt. Durch Verwendung eines Dauermagneten als Masseteilchen 18 kann neben der Meßwertaufzeichnung auch Energie durch Induktion in den Spulen 20 und 21 erzeugt werden.

Figur 5 und 6 zeigen eine Draufsicht des elektromechanischen Neigungs- und Bewegungssensors in nicht geneigter und in geneigter Lage, wobei die Meßwertaufzeichnung vorzugsweise mit zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Spulen 20 und 21 durchgeführt wird.

Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

Alle neuen in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen, insbesondere Kranken, alten Menschen und Personen gefährdeter Berufsgruppen, wobei mittels eines am Körper der zu überwachenden Person zu tragenden Überwachungsgerätes Informationen von zeitlichen Bewegungsabläufen und Bewegungszuständen vor, während sowie nach einer Sturzsituation einer gesundheitsgefährdeten Person erfaßt sowie ausgewertet werden und bei auftretenden Differenzen ein Notruf ausgelöst wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels eines, von einer gesundheitsgefährdeten Person an einem Oberkörper (1) zu tragenden Überwachungsgerätes (2) in vorgegebenen, wählbaren Zeitintervallen sowohl lage- und bewegungsabhängige Meßwertfolgen von Neigungs- und Lageänderungen einer Person, als auch Meßwert-

folgen über die Geschwindigkeit sowie die Beschleunigung von Bewegungsabläufen und den Aufprall einer Person mittels einem in dem Überwachungsgerät (2) vorgesehenen Neigungs- und Bewegungssensors erfaßt und mit Meßwertfolgen von bekannten vorgegebenen Bewegungsabläufen der Person verglichen werden, wobei bei Überschreitung maximaler Differenzwerte als Folge einer Sturzsituation der gesundheitsgefährdeten Person ein Voralarm sowie ein willensabhängiger und/oder willensunabhängiger Notruf ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das von einer gesundheitsgefährdeten Person zu tragende Überwachungsgerät (2) die Lage- und Neigungsänderungen dieser Person sowie deren zeitlichen Verlauf mittels eines in 2 Ebenen wirkenden Neigungs- und Bewegungssensors mißt, wobei die Meßgrößen, wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Neigung und Richtung erfaßt und die kritischen Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person als Muster in einem neuronalen Netz ermittelt sowie bewertet werden, wobei gleichzeitig vorliegende Informationen einzeln oder in einem funktionellen Zusammenhang zur Bewertung dienen und daraus nach Vergleich mit den in dem Überwachungsgerät (2) gespeicherten Meßwertfolgen vorgegebener bekannter Bewegungsabläufe einer Person bei auftretenden Differenzen sowie bei Überschreitung maximaler Differenzwerte Signale gebildet werden, die einen Voralarm auslösen, der bei Nichtlöschung einen Notruf auslöst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Änderung der Amplituden sowie der Frequenz der Meßgrößen zeitlich einzeln oder in funktionaler Abhängigkeit zur Erkennung von Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person genutzt wird.

4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem von einer gesundheitsgefährdeten Person zu tragenden Überwachungsgerät (2) ein Neigungs- und Bewegungssensor angeordnet ist, zur Erfassung von Neigungs- und Bewegungszustandsänderungen, wobei diese Informationen in einer in dem Überwachungsgerät (2) vorgesehenen Auswerteeinheit (9) mit Meßwertfolgen von bekannten Bewegungsabläufen einer Person verglichen werden und wobei auftretende Differenzen ermittelt und bei Überschreitung vorgegebener maximaler Differenzwerte ein Voralarm mittels eines Voralarmgebers (10) ausgelöst wird, der nach Nichtlöschung durch ein an dem Überwa-

chungsgerät (2) angeordnetes Betätigungselement (11) mittels eines Alarmgebers (12) sowohl ein optisches oder akustisches Signal als auch einen durch Funk übertragenen Notruf auslöst.

5. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Neigungs- und Bewegungssensor in dem Überwachungsgerät (2) als optischer Meßsystem ausgebildet ist, wobei eine in einer doppelwandigen Glaslinse (6) bewegliche und von einer Lichtquelle (4) beleuchtete Kugel (5) bei Neigungs- und Bewegungsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person unterschiedliche Schatten (7) auf eine LCD-Kamera (6) projiziert und damit unterschiedliche Signalverläufe in der LCD-Kamera (8) erzeugt.

6. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 und 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Neigungs- und Bewegungssensor in dem Überwachungsgerät (2) als elektromechanisches Meßsystem ausgebildet ist, wobei mittels einer federnd gelagerten Masse (17) sowie in zwei Ebenen angeordneten Induktionsspulen (20) und (21) Informationen vom zeitlichen Verlauf von Neigungs- und Bewegungsänderungen einer gesundheitsgefährdeten Person ermittelt werden.

7. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 und 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Neigungs- und Bewegungssensor einerseits zur Informationsgewinnung der Bewegungsverläufe der gesundheitsgefährdeten Person vorgesehen ist und andererseits die Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandelt, so daß der vorhandene Energiespeicher (14) des Überwachungsgerätes (2) ständig aufgeladen wird.

8. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beleuchtungseinrichtung des optischen Neigungs- und Bewegungssensors des Überwachungsgerätes (2) gleichzeitig als Kontrolllampe für die Funktionsfähigkeit des am Oberkörper (1) der gesundheitsgefährdeten Person zu tragenden Überwachungsgerät (2) verwendet wird.

9. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Anwendung eines Dauermagneten als Masselement (17) für den elektromechanischen Neigungs- und Bewegungssensor des Überwachungsgerätes (2) die in seinen Spulen (20) und (21)

erzeugte Induktion gleichzeitig zur Energieerzeugung für das Überwachungsgerät (2) verwendet wird.

10. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Betätigungselement (11) zur Löschung des Voralarmes als Taste an einem Gehäuse (3) des Überwachungsgerätes (2) vorgesehen ist.

11. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein willensunabhängiger Notruf mittels eines in dem Überwachungsgerät (2) angeordneten Alarmgebers (12) erfolgt.

12. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch manuelle Betätigung eines Schalters (11) ein willensabhängiger Notruf ausgelöst wird.

13. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Bauelemente des Überwachungsgerätes (2) sowohl in einem Gerät, als auch in zwei durch Funk miteinander verbundenen Geräten vorgesehen sind.

14. Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Bauelemente durch Schachtelbauweise in dem Überwachungsgerät (2) angeordnet sind.

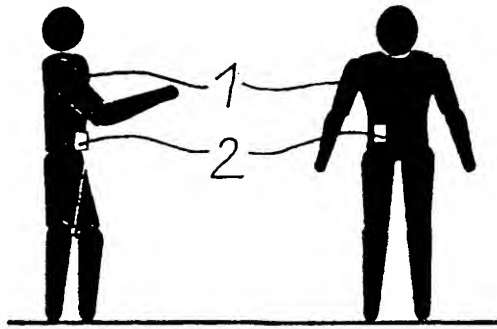


Fig. 1

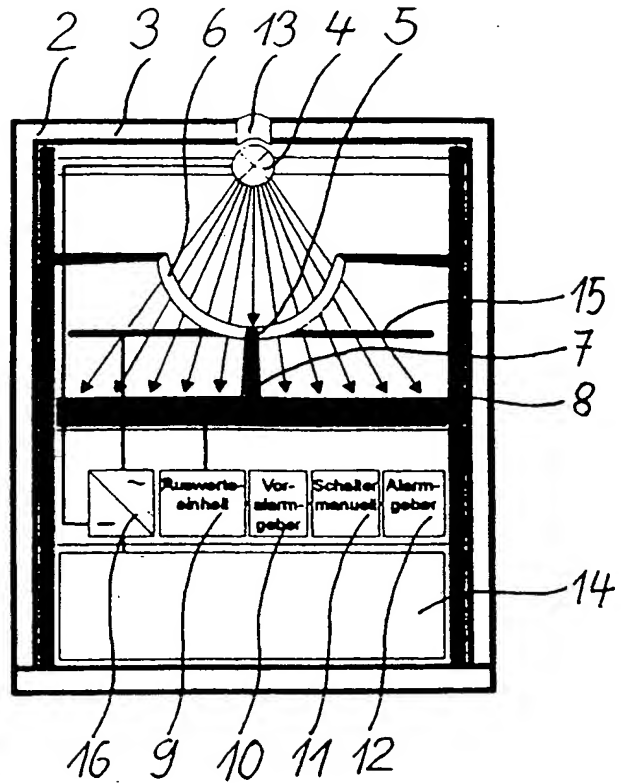


Fig. 2

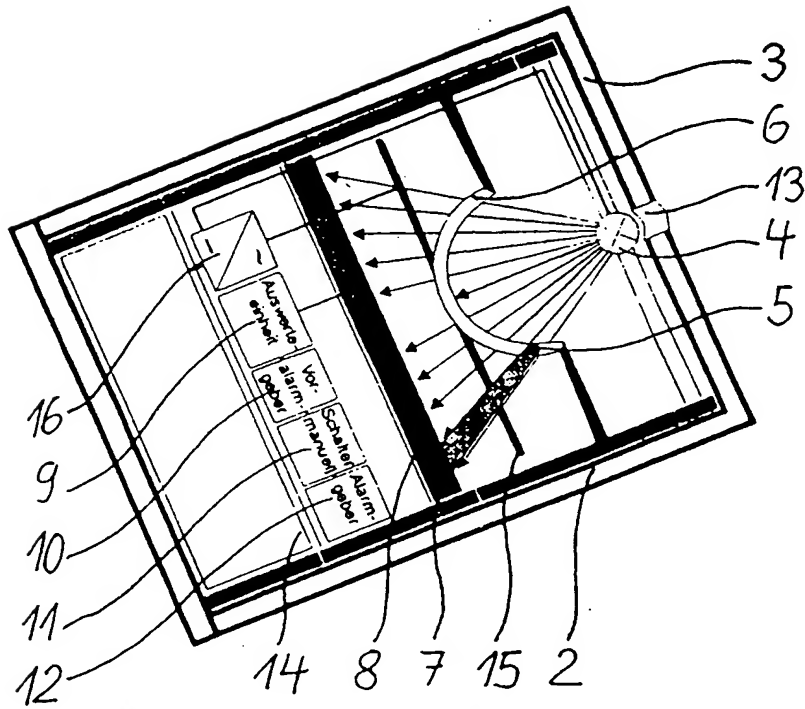
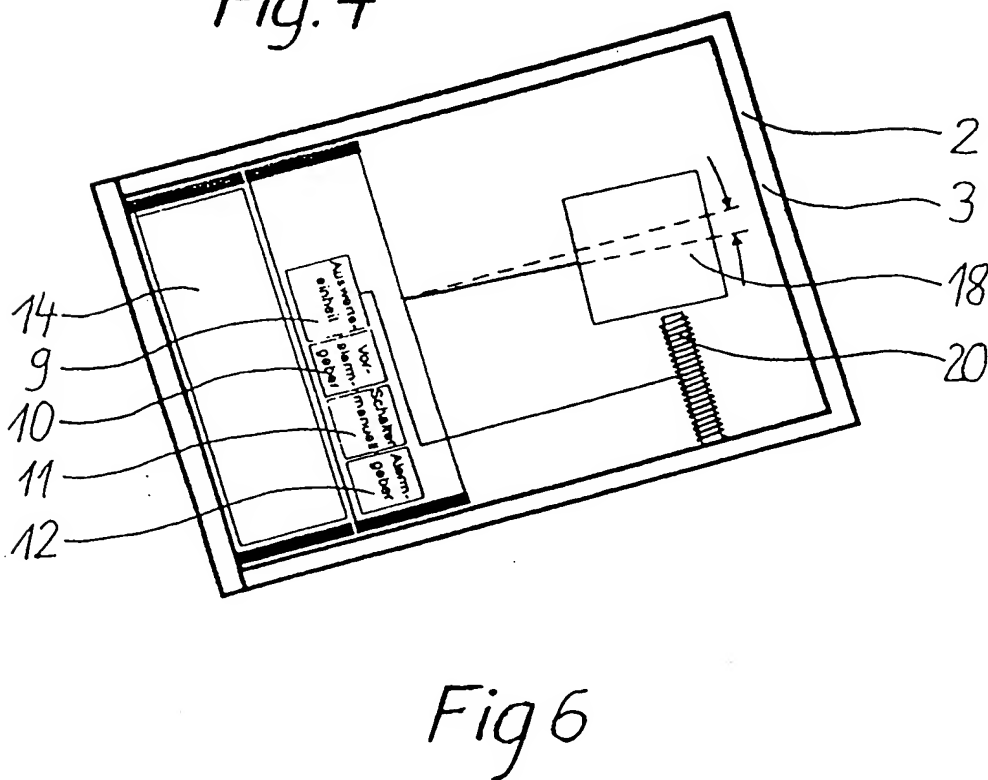
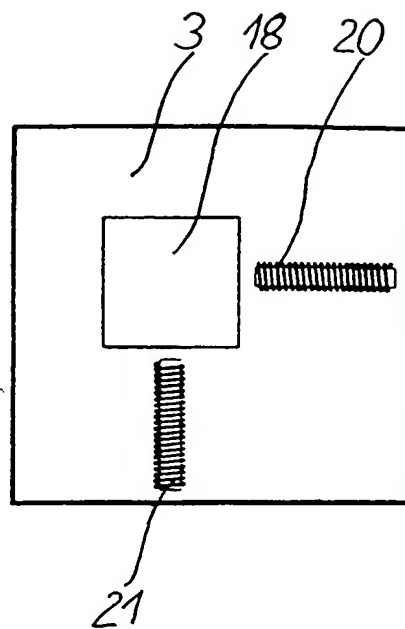
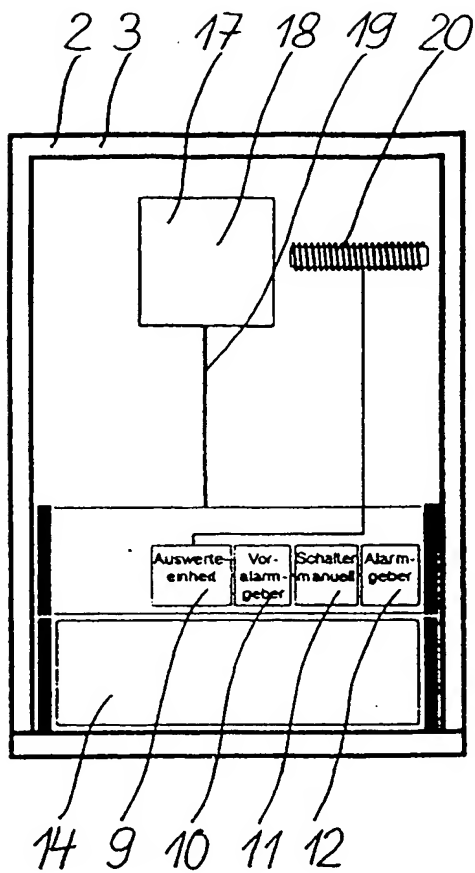
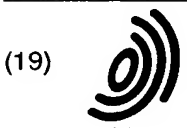


Fig. 3





Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 849 715 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:
08.12.1999 Patentblatt 1999/49

(51) Int. Cl.⁶: **G08B 21/00, A61B 5/11**

(43) Veröffentlichungstag A2:
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(21) Anmeldenummer: **97120923.4**

(22) Anmeldetag: **28.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **21.12.1996 DE 19653773**

(71) Anmelder:
**GGT Gesellschaft für Gerontotechnik mbH
58638 Iserlohn (DE)**

(72) Erfinder:
• **Jellinghaus, Rolf
58644 Iserlohn (DE)**
• **Jentsch, Gerhard
58636 Iserlohn (DE)**
• **Joska, Rolf
46119 Oberhausen (DE)**
• **Kowalski, Friedhelm
58638 Iserlohn (DE)**
• **Langbein, Peter
58708 Menden (DE)**
• **Schlieck, Gerhard
58566 Kierspe (DE)**

(54) **Verfahren und Anordnung zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen**

(57) Um ein Verfahren und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Erfassung von Sturzsituationen gesundheitsgefährdeter Personen, insbesondere Kranken, alten Menschen und Personen gefährdeter Berufsgruppen, zu schaffen, wobei von der Neigung und der Bewegung der Person abhängige Meßwertfolgen erfaßt und ausgewertet werden, um dadurch gesundheitskritische Situationen von Personen zu erkennen, wird vorgeschlagen, daß mittels eines am Körper der Person zu tragenden Überwachungsgerätes Informationen von zeitlichen Bewegungsabläufen und Bewegungszuständen vor, während sowie nach einer Sturzsituation erfaßt und ausgewertet werden, und daß bei auftretenden Differenzen von normalen Bewegungsabläufen entsprechenden Informationen und bei Überschreitung von bestimmten Maximalmeßwerten ein Signal willensunabhängiger und/oder ein willensabhängiger Notruf an eine Notrufzentrale oder an eine Bezugsperson erzeugt wird.

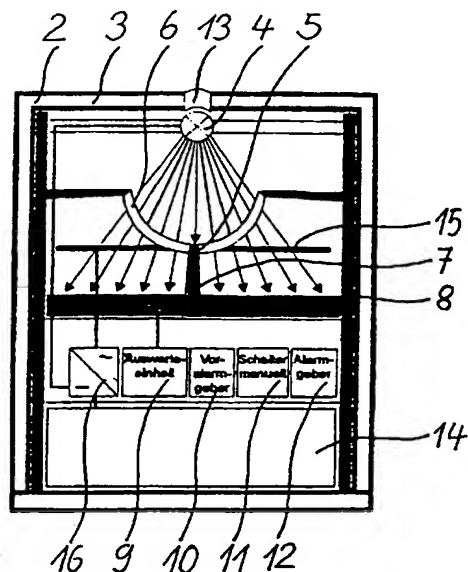


Fig. 2

EP 0 849 715 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 0923

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO 88 07350 A (J D MONITORING INC) 6. Oktober 1988 (1988-10-06) * das ganze Dokument *	1	G08B21/00 A61B5/11
D,A	DE 30 04 411 A (GROTJAHN ALFRED) 13. August 1981 (1981-08-13) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 829 285 A (BRAND MARC I ET AL) 9. Mai 1989 (1989-05-09) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 858 622 A (OSTERWEIL JOSEF) 22. August 1989 (1989-08-22) * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 008 654 A (CALLAWAY JAMES J) 16. April 1991 (1991-04-16) * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 402 107 A (RENCavage MICHAEL A) 28. März 1995 (1995-03-28) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	US 5 317 305 A (CAMPMAN JAMES P) 31. Mai 1994 (1994-05-31) * das ganze Dokument *	1	A61B G08B
A	DE 25 32 504 A (COMPUR ELECTRONIC GMBH) 27. Januar 1977 (1977-01-27) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 19. Oktober 1999	Prüfer Kelperis, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 97 12 0923

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 19-10-1999.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8807350 A	06-10-1988	US 4858622 A	22-08-1989
		AT 126992 T	15-09-1995
		AU 1575288 A	02-11-1988
		CA 1275448 A	23-10-1990
		DE 3854395 D	05-10-1995
		DE 3854395 T	02-05-1996
		EP 0368856 A	23-05-1990
DE 3004411 A	13-08-1981	FR 2475767 A	14-08-1981
US 4829285 A	09-05-1989	KEINE	
US 4858622 A	22-08-1989	AT 126992 T	15-09-1995
		AU 1575288 A	02-11-1988
		CA 1275448 A	23-10-1990
		DE 3854395 D	05-10-1995
		DE 3854395 T	02-05-1996
		EP 0368856 A	23-05-1990
		WO 8807350 A	06-10-1988
US 5008654 A	16-04-1991	US 5146206 A	08-09-1992
US 5402107 A	28-03-1995	KEINE	
US 5317305 A	31-05-1994	KEINE	
DE 2532504 A	27-01-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)